



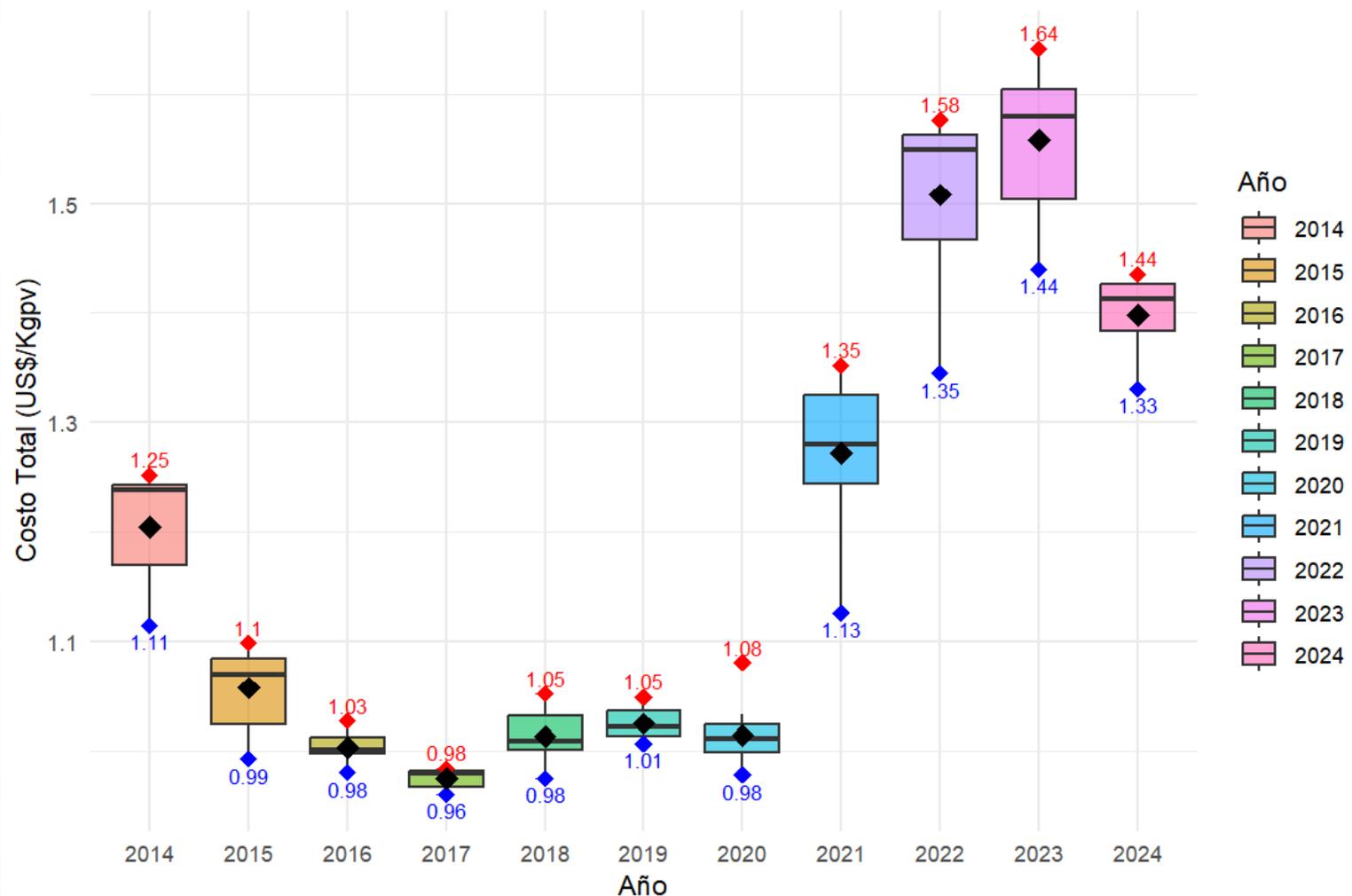
**PORK** - UN -  
MEJOR  
**FUTURO**

**Andrés Díaz MV MS PhD**

Programas de bioseguridad  
porcina y su impacto técnico  
económico en la prevención de  
enfermedades de alto impacto



### Distribución del Costo Total (US\$/Kgpv) por Año en Estados Unidos



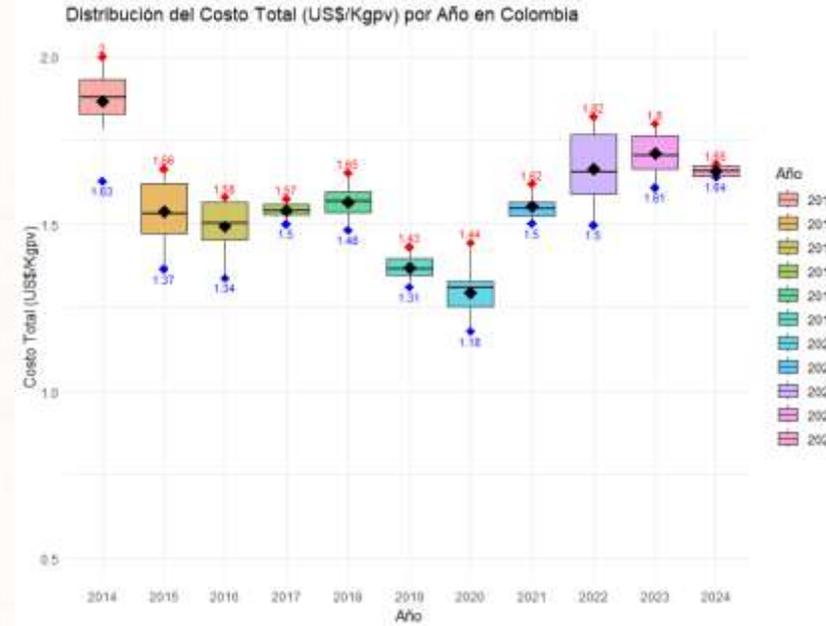
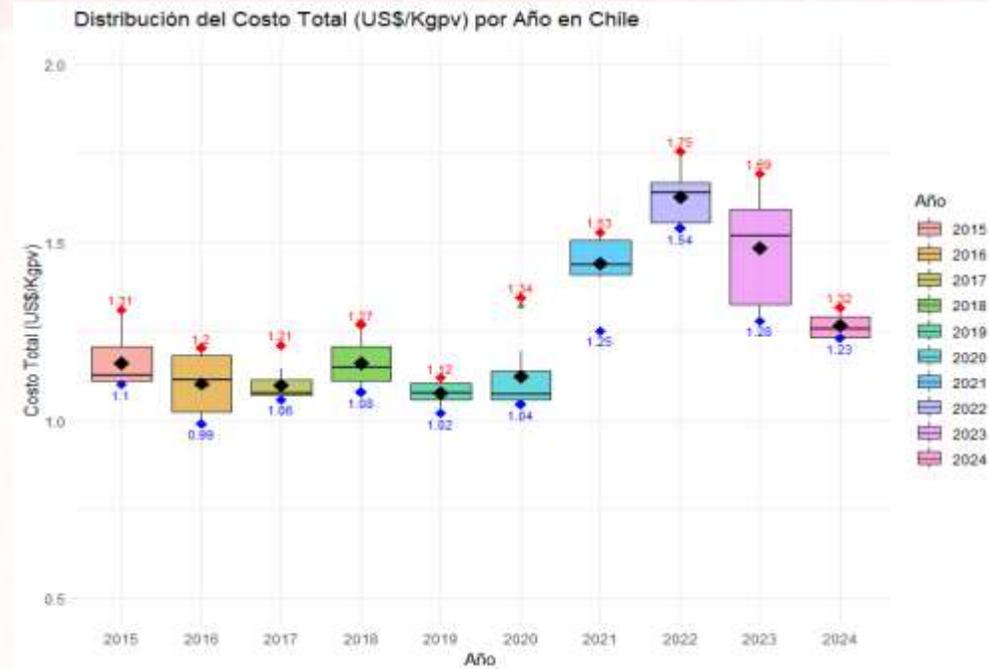
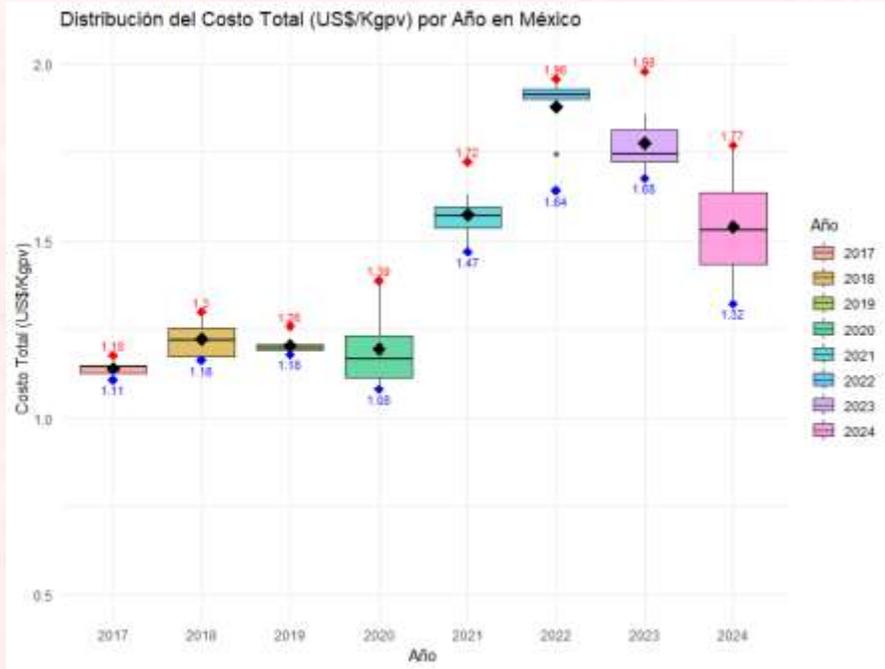
Año	Promedio	SD	CV
2014	1,20	0,05	4.2
2015	1,10	0,04	3.6
2016	1,00	0,01	1.0
2017	0,98	0,009	0.9
2018	1,01	0,02	2.0
2019	1,03	0,014	1.4
2020	1,01	0,03	3.0
2021	1,27	0,07	5.5
2022	1,51	0,08	5.3
2023	1,56	0,07	4.4
2024	1,36	0,03	2.2

PPA en China

Covid-19

Guerra  
Rusia-Ucrania

Fluctuaciones de precios debido a la oferta y demanda, condiciones climáticas adversas y eventos extremos. (inflación, Volatilidad de tipos de cambio)



## Costo por lechón destete

	USA	LATAM	BRASIL
Alimento	32%	40%	49%
Granja/Instalación Serv. Tec	50%	41%	31%
Genético HR y semen	12%	11%	11%
Salud	6%	8%	9%



## Costo por Kg producido (destete – venta)

	USA	LATAM	BRASIL
Alimento	56%	65%	66%
Granja/Instalación Serv. Tec	28%	20%	23%
Genético HR y semen	14%	13%	9%
Salud	2%	2%	2%

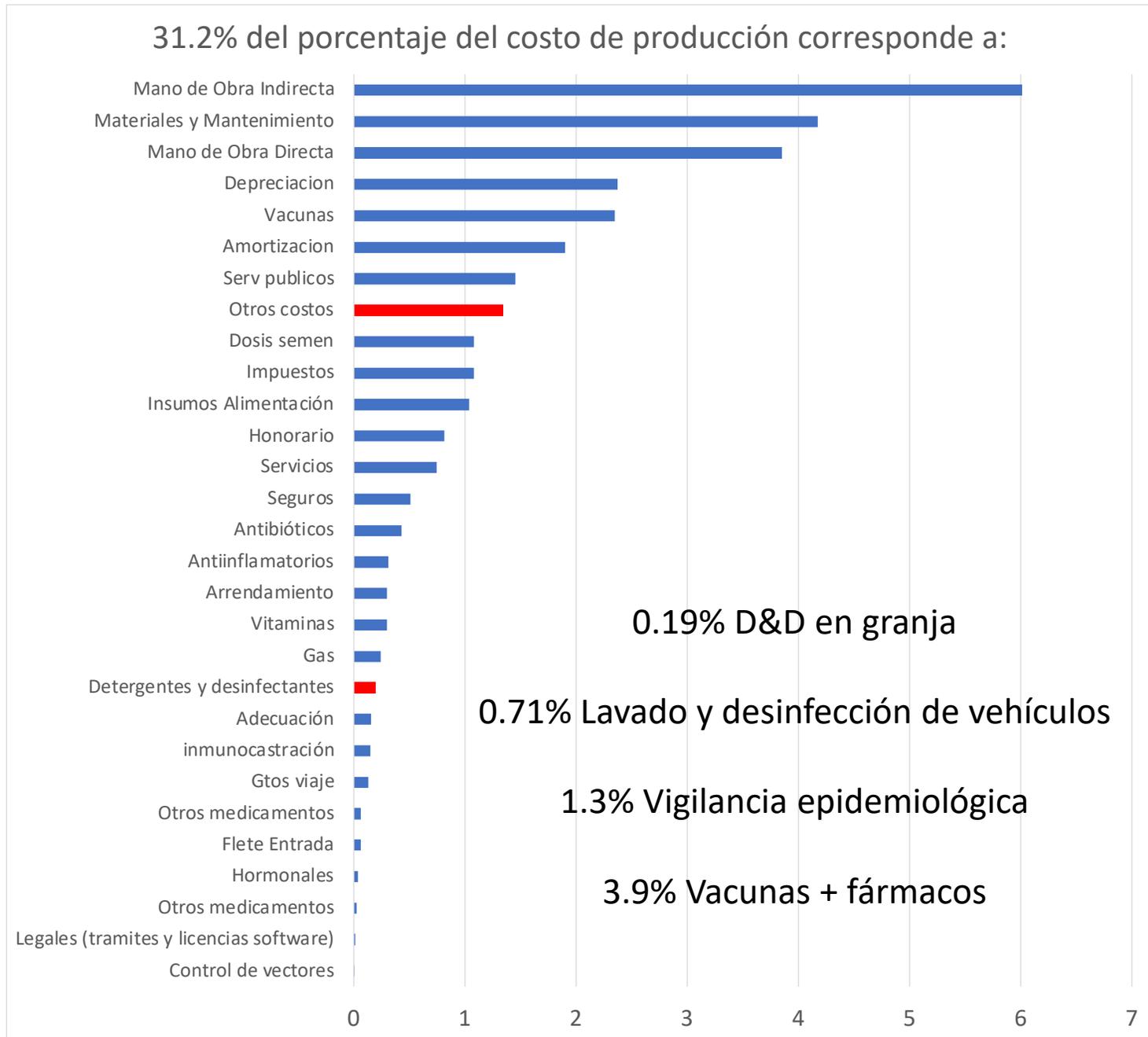
**Cuánto de éste costo está asociado a la Bioseguridad ?**

## Granjas de alta salud

68.8% del costo de producción es alimento

Todo lo demás: 31.2%

**El costo de la Bioseguridad de Exclusión es probablemente menor al 2% del costo total!**



**(BIO = VIDA**

**SEGURIDAD = PROTECCIÓN)**

Es el conjunto de medidas que se aplican de manera sistemática con el objetivo de evitar el ingreso y diseminación de enfermedades en granjas porcinas

## Clasificación

### Bioseguridad Externa

- **Bioexclusión:** medidas que eviten la entrada de enfermedades NUEVAS o cepas NO existentes a un sistema de producción

### Bioseguridad Interna

- **Biocontención:** medidas que evitan la **diseminación** de enfermedades que ingresan o ya existen dentro del sistema.
- **Biogestión:** Administración de la bioseguridad interna y externa

# Por qué es importante invertir en Bioseguridad?

Research | [Open Access](#) | [Published: 07 June 2022](#)

## Growing pig incidence rate, control and prevention of porcine epidemic diarrhea virus in a large pig production system in the United States

[Mariana Kikuti](#), [Donna Drebes](#), [Rebecca Robbins](#), [Luc Dufresne](#), [Juan M. Sanhueza](#) & [Cesar A. Corzo](#) 

[Porcine Health Management](#) **8**, Article number: 23 (2022) | [Cite this article](#)

**3625** Accesses | **1** Citations | **1** Altmetric | [Metrics](#)

Tasa de incidencia antes de las intervenciones en bioseguridad: 2.41 por cada 100 granjas-semana

Tasa de incidencia después de las intervenciones en bioseguridad: 0.37 por cada 100 granjas-semana

Esto representa un riesgo relativo 6.5 veces más alto de brotar sin intervención que con intervención o una reducción del riesgo del 84.6%

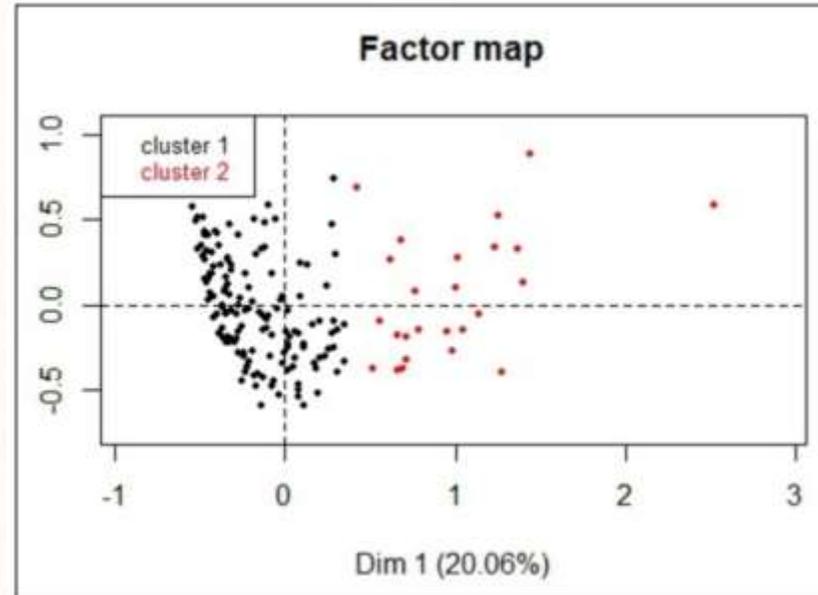
# Farm management practices, biosecurity and influenza a virus detection in swine farms: a comprehensive study in Colombia

[Karl Ciuderis-Aponte](#) , [Andres Diaz](#), [Carlos Muskus](#), [Mario Peña](#), [Juan Hernández-Ortiz](#) & [Jorge Osorio](#)

[Porcine Health Management](#) **8**, Article number: 42 (2022) | [Cite this article](#)

**2265** Accesses | **2** Citations | **1** Altmetric | [Metrics](#)

Multiple Correspondence Analysis (MCA)  
Hierarchical Cluster Analysis (HCA)  
Logistic regression



1. Dos cluster de granjas
2. Baja bioseguridad y Alta bioseguridad
3. OR 7.29, CI: 1.7,66,  $p = < 0.01$ )
4. Variables asociadas con la detección de influenza:
  1. Densidad regional
  2. Tamaño de la granja
  3. Dejar secar o no la instalación antes de usarla.

# No Negociables en Bioseguridad Porcina PIC

1. Ubicación y evaluación de riesgo
2. Vigilancia epidemiológica
3. Flujo de producción, personas e insumos
4. Capital Humano
5. Transporte
6. Plantas de alimento
7. Otros riesgos
8. Aseguramiento y control de calidad (Quality assurance/Quality control) QA/QC)



# DEFICIENCIAS COMUNES EN BIOSEGURIDAD EN 45 GRANJAS COMERCIALES EN MÉXICO DE ACUERDO CON LA EVALUACIÓN DE 1000 PUNTOS PIC DEL 2021 AL 2024

Carvajal M<sup>1\*</sup>, Luevano J<sup>1,2</sup>, Iturbide A<sup>1</sup>, Lopez I<sup>1</sup>, Díaz A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Pig Improvement Company. <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia con autor: [marco.carvajal@genusplc.com](mailto:marco.carvajal@genusplc.com)

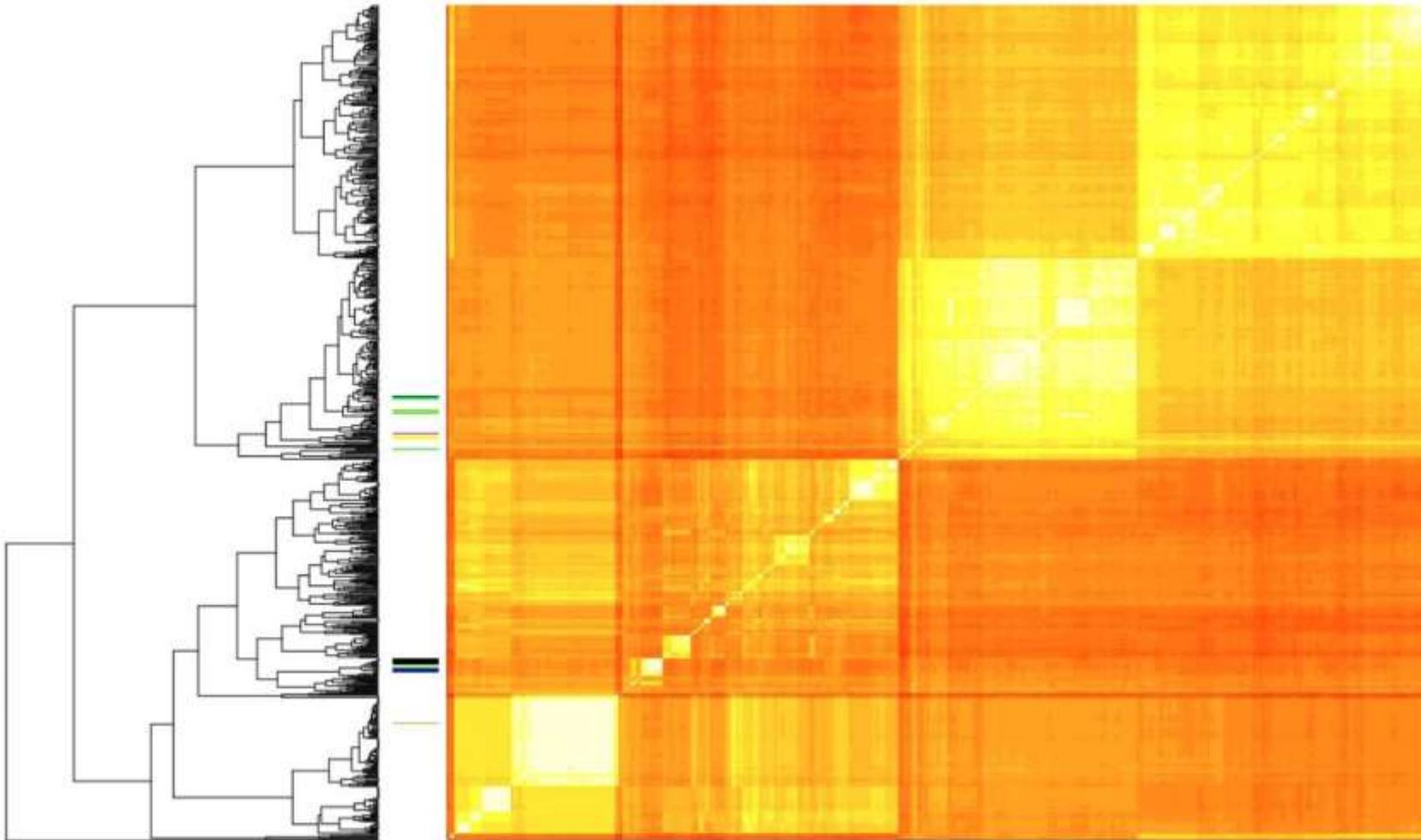
## MATERIALES Y METODOS

Se revisaron 45 evaluaciones de 1000 puntos PIC en Bioseguridad de granjas comerciales (S1) tecnificadas con una población entre 1000 y 7500 hembras en producción para estimar las deficiencias más comunes en bioseguridad teniendo en cuenta los riesgos No Móviles (NM) y Móviles (M) de la herramienta. Se reportan las tres fallas con mayor incidencia (%) en cada rubro.

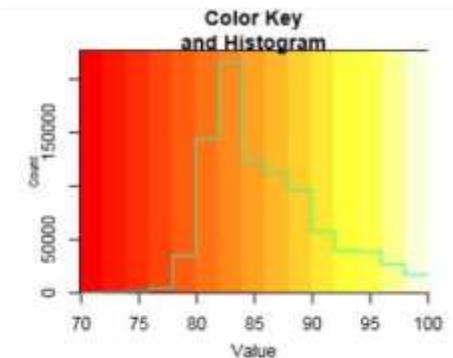
Deficiencias	Porcentaje (%)
Separación de pie de cría	25.5
Cuarentenas	46.6
Cerca perimetral	39.1
Instalaciones de cambio	31.2
Sistema de alimentación	28.8
Gestión de residuos	24.2
Uso de medicamentos y agujas	55.6
Control de roedores	18.1
Lavado de transporte	18

# PRRS es un virus ...pero NO es un Solo virus

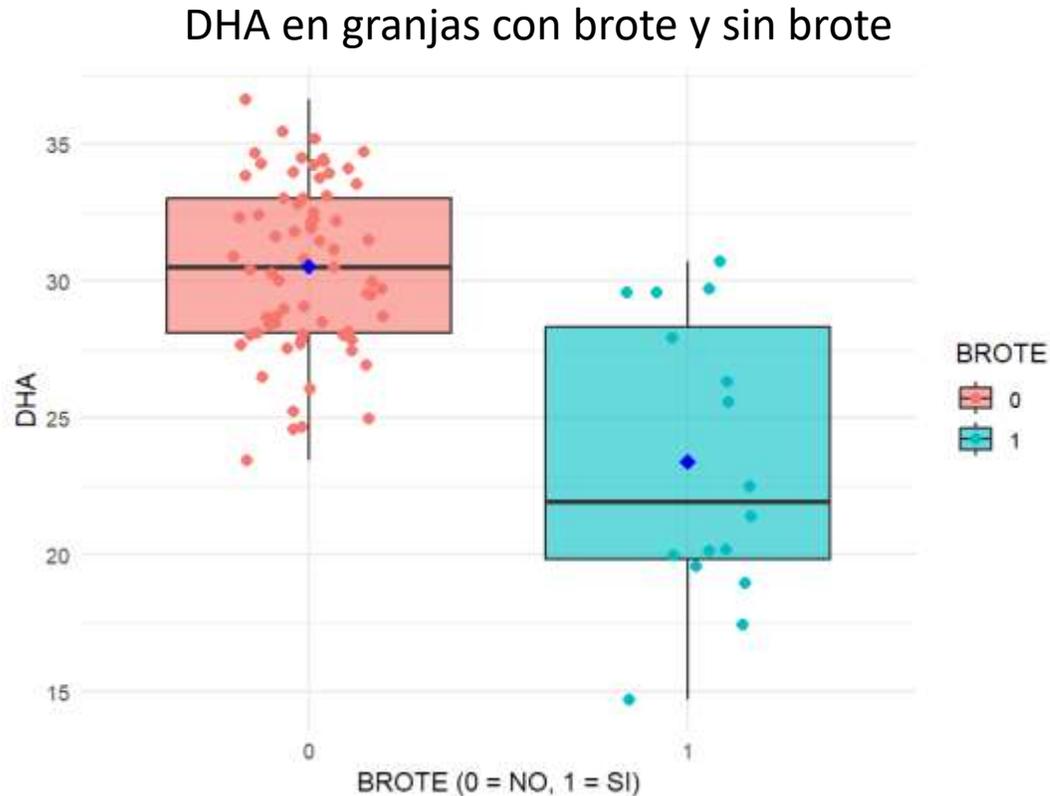
Ilustración de la variabilidad entre secuencias ORF5



1. Una granja puede tener mas de un virus.
2. El virus cambia con el tiempo
3. PRRS se recombina, es de decir que de dos virus pude “nacer” un tercero que no proteja contra sus “padres”
4. Uno virus PRRS no necesariamente protege contra otro.
5. Lo que secuenciamos de PRRS (ORF5)



# Comparación de los DHA en 336K hembras distribuidas en 85 granjas de México, Centro América y Andina



Definición de Brote: Caída abrupta del promedio mensual DHA (media mensual < media anual - 2DS)

Promedio de DHA sin brote/DHA: 30.5

Promedio de DHA con brote/DHA: 23.3

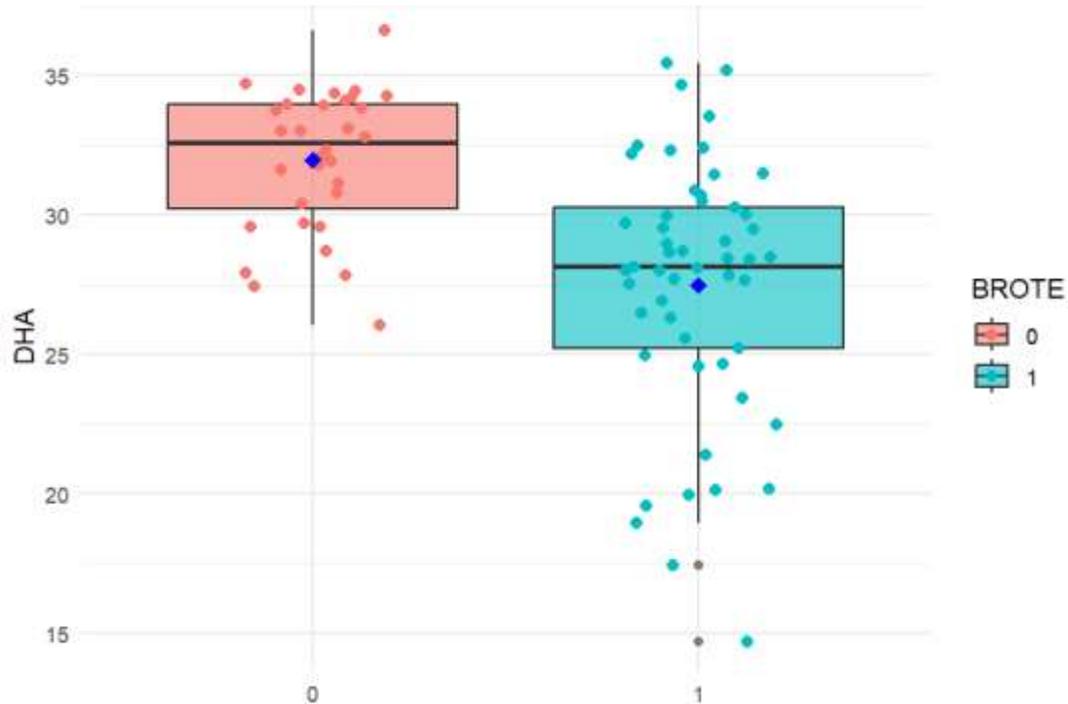
Diferencia: **7.2 DHA** ( $p=4.2 \times 10^{-5}$ ; (95% CI: 2.96-6.04))

$$\text{DHA} = 30.5 - 7.2 \times (\text{Brote})$$

( $p=1.6 \times 10^{-10}$ );  $R^2= 0.38$

# Comparación de los DHA en 336K hembras distribuidas en 85 granjas de México, Centro América y Andina

Estatus PRRS (No=0, SI=1)



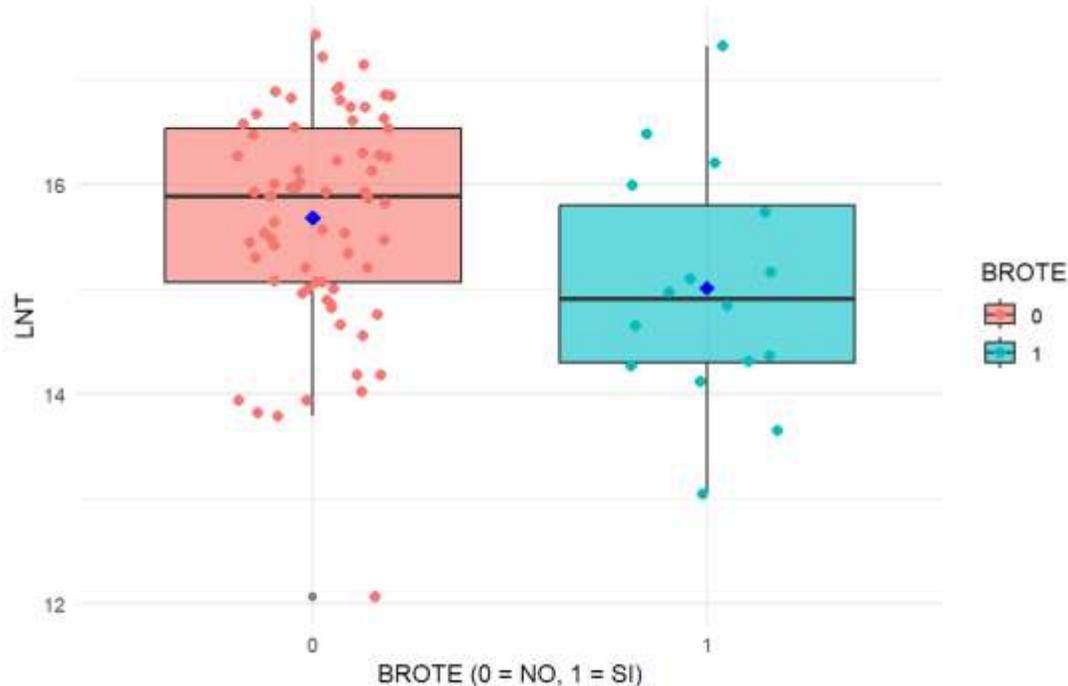
Promedio de DHA sin brote/PRRS: 32.0  
Promedio de DHA con brote/PRRS: 27.5  
Diferencia: **4.5 DHA** ( $p=1.13 \times 10^{-7}$  (95 % CI: 2.96-6.04))

$$\text{DHA} = 32 - 4.5 \times (\text{PRRS})$$

( $p=2.18 \times 10^{-6}$ ;  $R^2= 0.23$ )

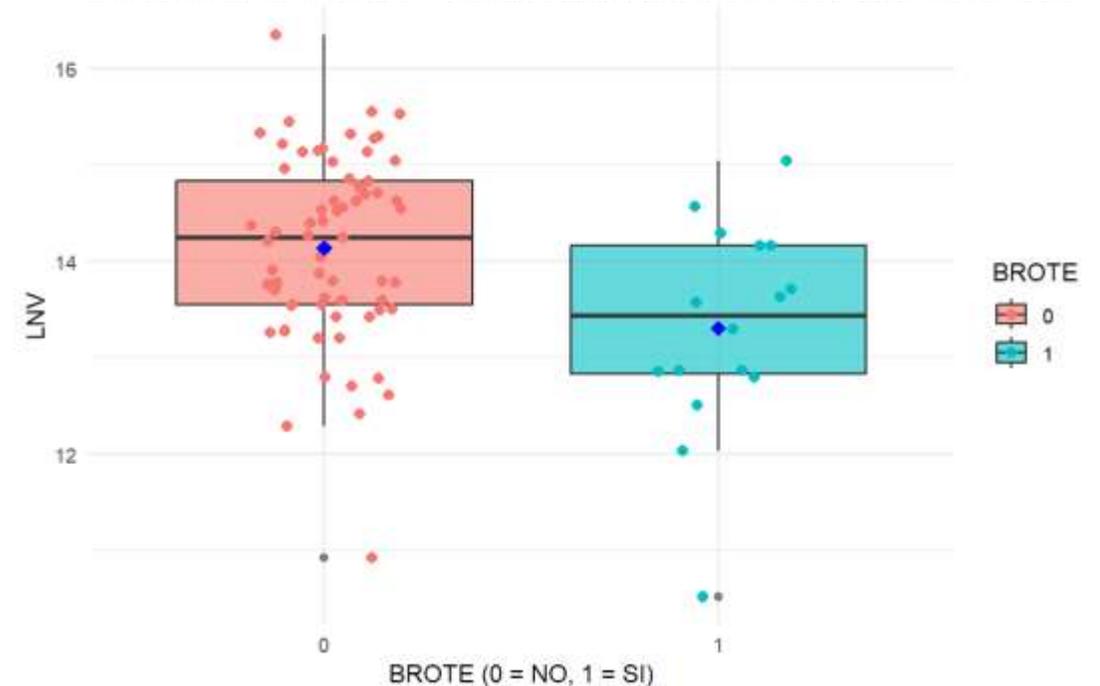
# LNT y LNV en granjas con caída abrupta de los DHA

LNT en granjas con brote y sin brote



Promedio de LNT sin brote: 15.7  
Promedio de LNT con brote: 15.0

LNV en granjas con brote y sin brote

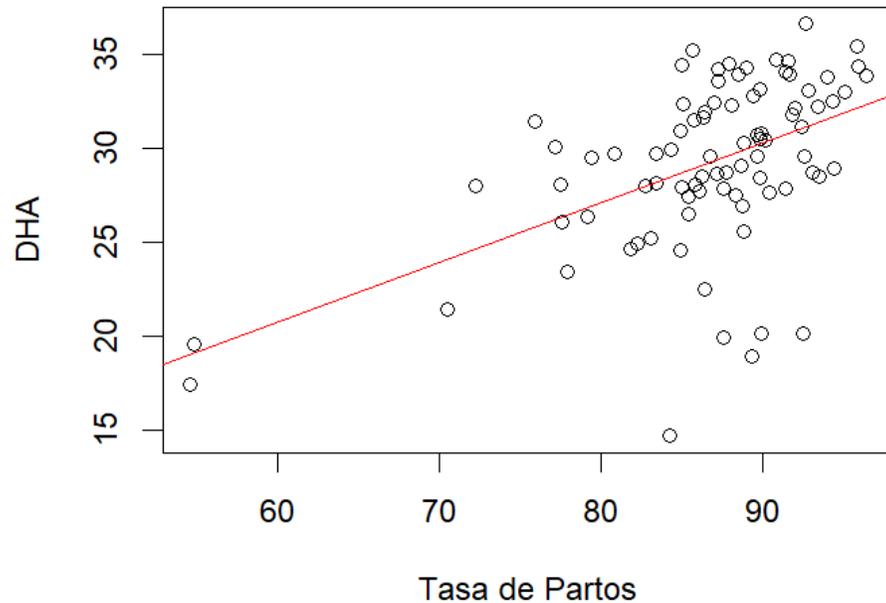


Promedio de LNV sin brote: 14.1  
Promedio de LNV con brote: 13.3

Definición de Brote: Caída abrupta del promedio mensual DHA (media mensual < media anual - 2DS)

# Tasa de Partos y Mortalidad pre-destete vs DHA

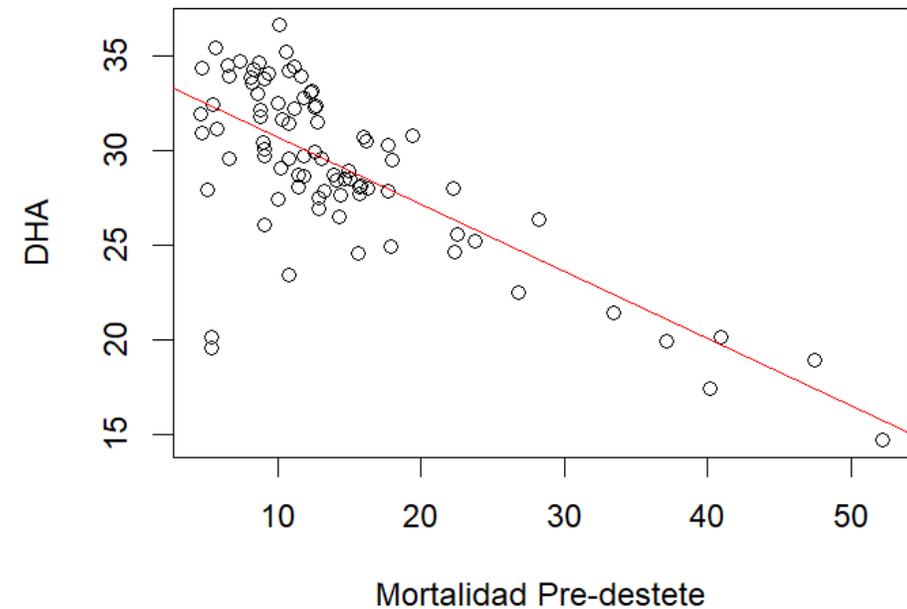
## Relación entre Tasa de Partos y DHA



$$\text{DHA} = 1.8 + 0.32(\text{TP})$$

( $p=7.38 \times 10^{-7}$ ;  $R^2= 0.25$ )

## Relación entre Mortalidad Pre-destete y DHA

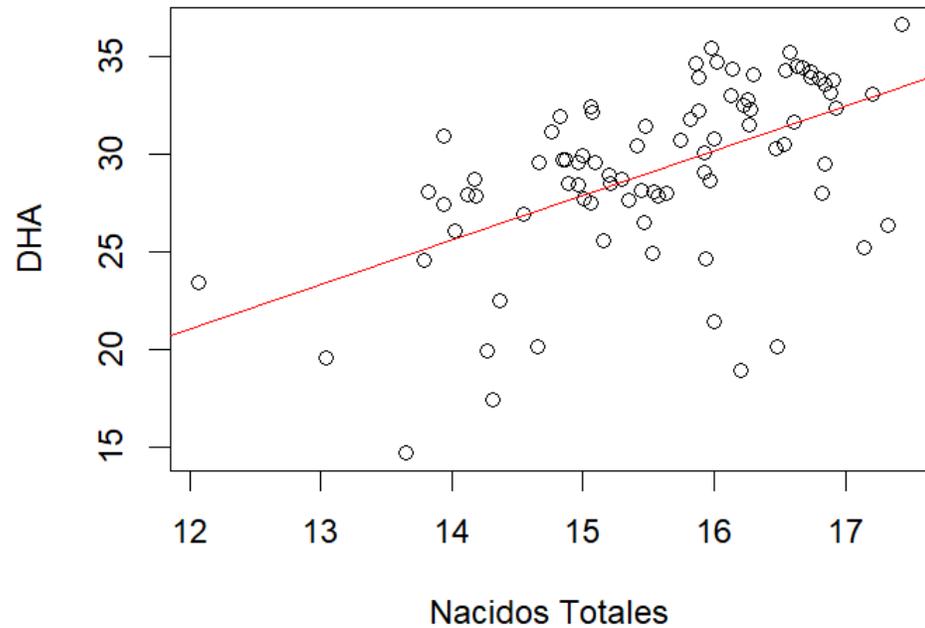


$$\text{DHA} = 34.2 - 0.36(\text{MPD})$$

( $p=2.7 \times 10^{-15}$ ;  $R^2= 0.53$ )

# Nacidos Totales y Nacidos Vivos y DHA

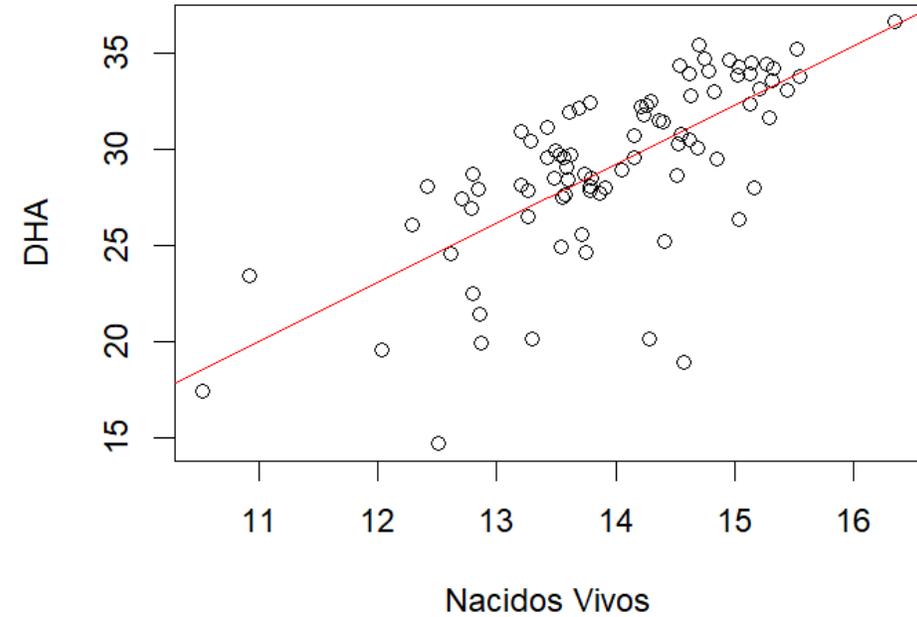
Relación entre Nacidos Totales y DHA



$$\text{DHA} = -6.3 + 2.3(\text{LNT})$$

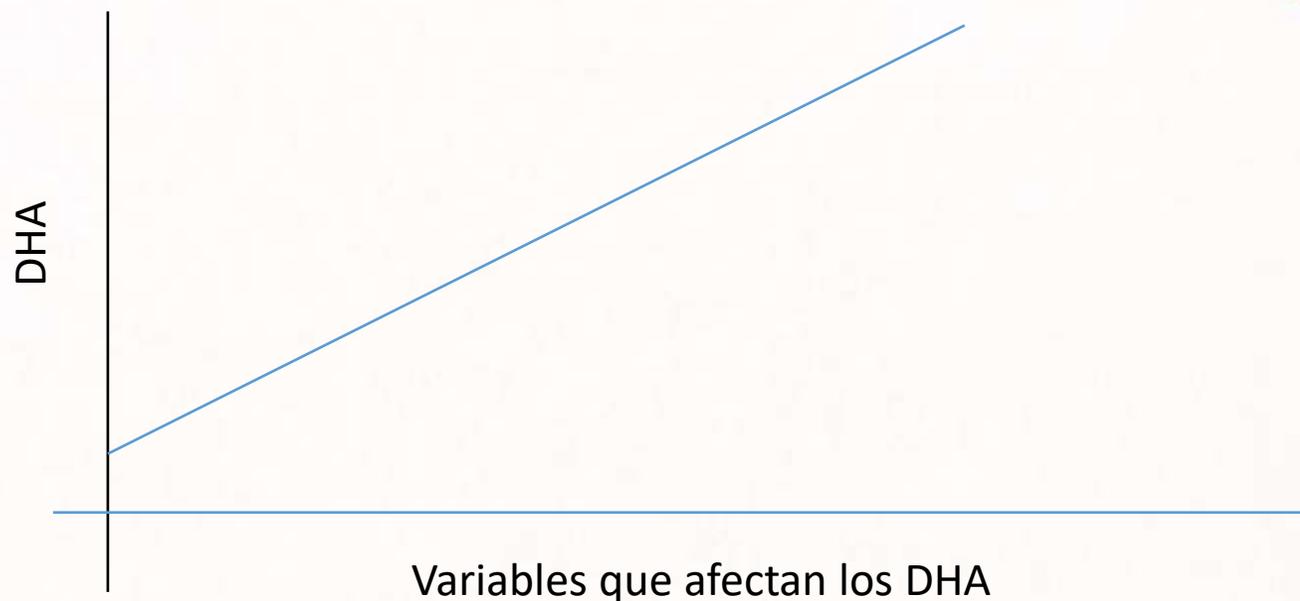
( $p=1.13 \times 10^{-7}$ ;  $R^2= 0.28$ )

Relación entre Nacidos Vivos y DHA



$$\text{DHA} = -13.7 + 3.1(\text{LNV})$$

( $p=9.4 \times 10^{-14}$ ;  $R^2= 0.48$ )



$$\text{DHA} = 2.21 + 2.2(\text{LNV}) - 0.24(\text{MPD}) - 2.4(\text{BroteSI}) \quad R^2=0.83$$



# Assessing the changes in antimicrobial use in grow-finish pigs after the introduction of PRRSV in a naïve farrow-to-finish system

I. Machado, DVM, MS; T. Petznick, DVM; A. P. Poeta Silva, DVM, MS, PhD; L. Karriker, DVM, MS; D. C. L. Linhares, DVM, MBA, PhD; G. S. Silva, DVM, MS, PhD  
Iowa State University, Ames, Iowa

**Table 1:** Comparison between PRRSV statuses regarding changes in antimicrobial usage in grow-finish pigs

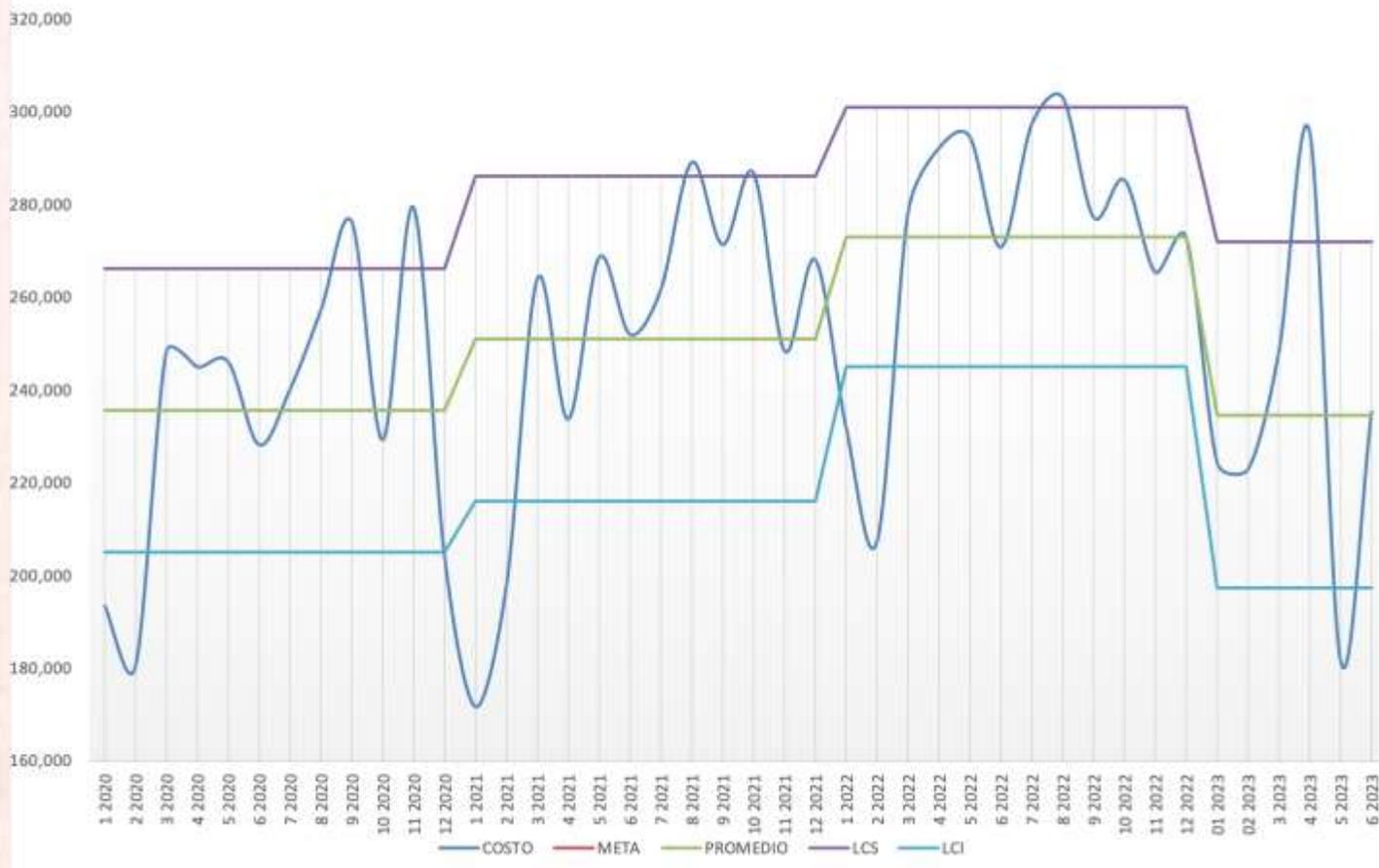
Phase	Characteristic	PRRSV status	PTDR EMM <sup>1</sup>	95% CI <sup>2</sup>
Nursery	Overall PTDR <sup>3</sup> Water & injectables	Naïve	739 <sup>A</sup>	599; 912
		Positive epidemic	2803 <sup>C</sup>	2160; 3638
		Positive endemic	1860 <sup>B</sup>	1505; 2299
	PTDR <sup>3</sup> All injectables	Naïve	432 <sup>A</sup>	404; 463
		Positive epidemic	949 <sup>C</sup>	872; 1032
		Positive endemic	627 <sup>B</sup>	585; 671

3.8 veces más antibióticos durante la epidemia  
2.4 veces más antibióticos después de la epidemia

<sup>1</sup> PTDR EMM = pig treatment per animal days at risk estimated marginal means  
<sup>2</sup> 95% CI = confidence interval  
<sup>3</sup> PTDR = pig treatments per animal days at risk  
ABC = different letter indicates statistical differences (P-value < .05) between status lots.



COSTO FARMACOS LACTANCIA Durante brote PRRS  
2020 - 2021 - 2022 - 2023



Costo fármacos por hembra en lactancia:

\$273072 Promedio 2022 (USD\$69.5)

\$295479 Mes del brote (8.2% más) (USD\$75.2)

\$234672 desde el brote (7.5% menos) (USD\$59.7)



COSTO FARMACOS SITIO II BROTE PRRS  
2020 - 2021 - 2022 - 2023

Chart Title



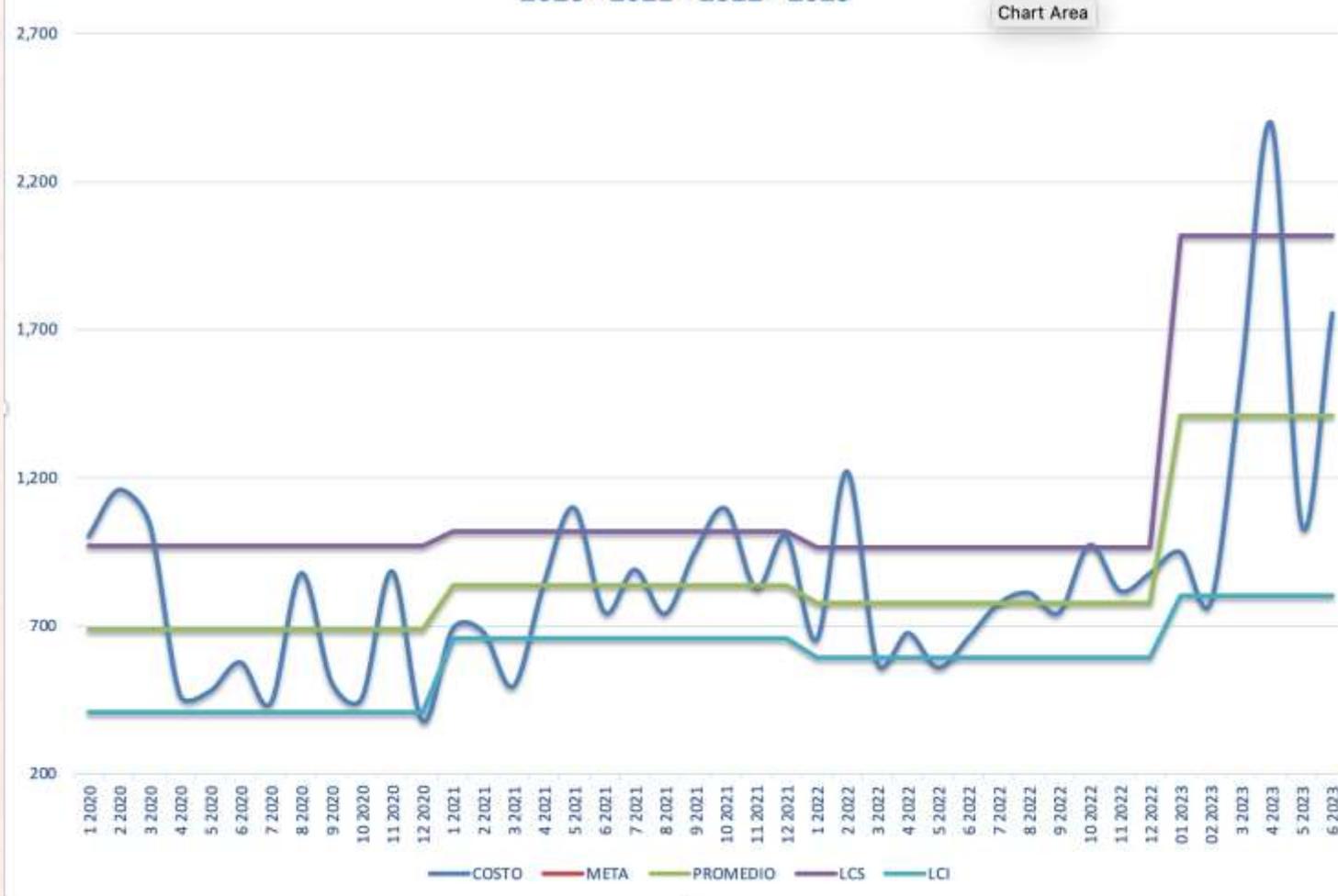
Costo fármacos por lechón en el destete  
\$315.6 Promedio 2022 (USD\$0.08)

\$576 Mes del brote (82% más) (USD\$0.15)

\$529 desde el brote (67% más) (USD\$513)



### COSTO FARMACOS SITIO III 2020 - 2021 - 2022 - 2023



Costo fármacos por cerdo ceba

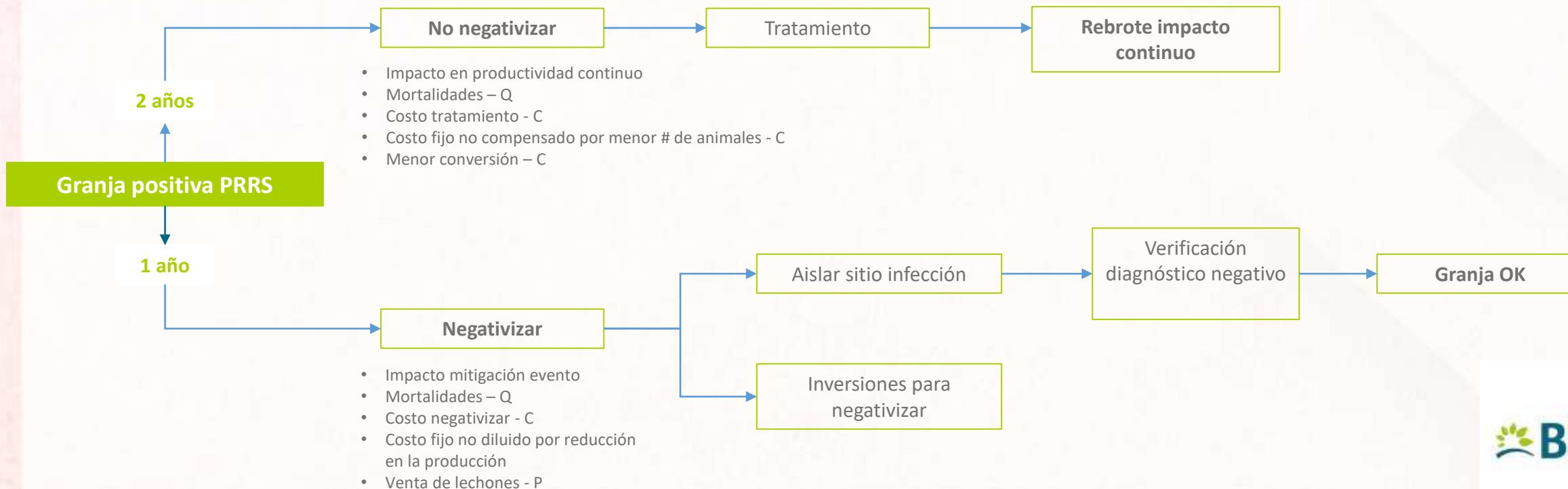
\$778 Promedio 2022 (USD\$0.2)

\$2393 Mes del brote (207 % más) (USD\$0.61)

\$1410 desde el brote (81% más) (USD\$0.36)

# Supuestos del modelo

Alternativas una vez se tenga reportada la entrada del virus a la granja

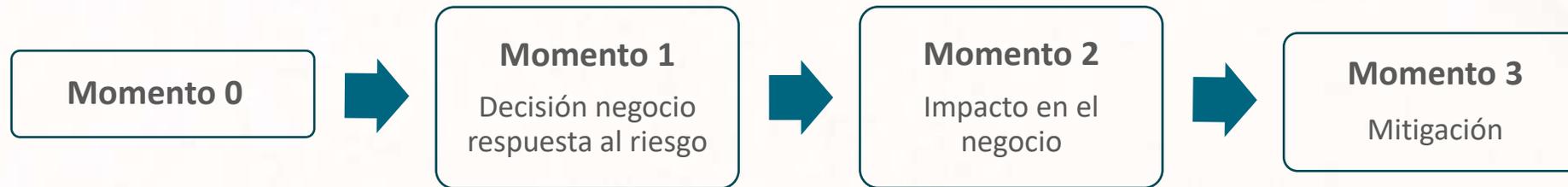


**Supuesto:**

Probabilidades de infección mayores al 70%, dependiendo de la región por lo cual no se tiene en cuenta para la exposición al riesgo, solo se mide el impacto en el tiempo.

# Supuestos del modelo

Alternativas después del brote



$$CTR = C(N) + CP(CF+CC) + V(M) + PPM$$



## Ruta 1: No negativizar

CTR = Costo total del Riesgo

CP CF = Costo Fijo no diluido por menor producción

CP CC = Costo menor conversión

V(M) = Menor volumen por aumento de mortalidad

PPM = Pérdida participación de mercado

## Ruta 2: Negativizar

CTR = Costo total del Riesgo

**C(N)** = Costo negativizar

CP CF = Costo Fijo no diluido por menor producción

CP CC = Costo menor conversión

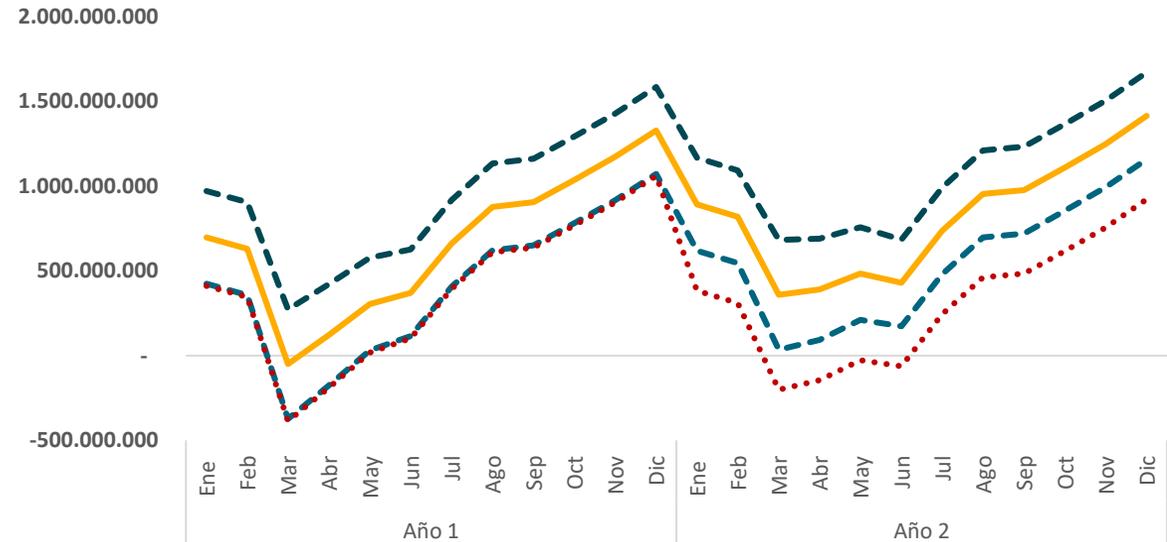
V(M) = Menor volumen por aumento de mortalidad

PPM = Pérdida participación de mercado

## ''' Simulación USD x cerdo

Concepto	Valores
TRM Base	4,000
# Cerdos	87,122
Impacto UB	7,702,733,719
Impacto costo por kilo	516
Impacto costo por Cerdo	62,920
Impacto costo por cerdo (USD)	15.73
Costo promedio Base	7,691
Coto total de un cerdo	938,254
Costo total cerdo con PRRs	1,001,174
% Impacto costo por Cerdo	6.7%
Precio promedio Base	9,724
Precio por cerdo	1,186,326
UB por Cerdo sin PRRs	248,072
UB por Cerdo con PRRs	185,152
Impacto UB	- 62,920
Impacto UB (USD)	- 15.73

### Utilidad Bruta De acuerdo a estacionalidad del impacto del PRRs



- En el año 2012, un grupo holandés realizó la comparación 18 semanas después de un brote de PRRv en 9 hatos núcleo y se señaló que hubo una gran variación en las pérdidas económicas, fluctuaron entre \$3 y \$160 USD cerda/año(5). En la producción anual de lechones se considera una pérdida de US \$239 a \$300 por cerda/año en EUA, Alemania y Holanda(6). **En cerdos, en crecimiento las pérdidas oscilan entre US \$6,25 a 15,25 por cerdo(5)**. El costo de los tratamientos y de vacunación también son un factor importante en dicho impacto económico(32,34).
- **EUR 2,30 a 15,35** por cerdo de engorde.

En términos generales, se estima que el costo directo de PRRs puede oscilar entre \$5 y \$15 por cerdo afectado. Sin embargo, en situaciones más severas, estos costos pueden ser considerablemente mayores, llegando a superar los \$20 por cerdo. Estos costos incluyen:

Las fallas en Bioseguridad Porcina son.....

i pretend i do not see it



but in reality i do



# Agradecimientos

Ing. Juan Carlos Londoño

Dra. Patricia Rojas

Ing. José Ceballos

Dr. Jorge Osma

Dr. Andres Bedoya

Dr. José Suarez

Dr. Marco Carvajal

Dr. José Luevano



**PORK** - UN -  
MEJOR  
**FUTURO**





**PORK** - UN -  
MEJOR  
**FUTURO**

**¡GRACIAS!**

